

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift AG  
⑯ DE 3721822 C1 Spec Pg. 4

⑯ Int. Cl. 4:  
G 06 K 19/00  
G 07 C 11/00

⑯ Aktenzeichen: P 37 21 822.0-53  
⑯ Anmeldetag: 2. 7. 87  
⑯ Offenlegungstag: —  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 10. 11. 88

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Philips Patentverwaltung GmbH, 2000 Hamburg, DE

⑯ Erfinder:

Sickert, Klaus, Dipl.-Ing., 2087 Bönningstedt, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 00 79 047  
Elektronik-Anzeiger 9. Jg. 1977, Nr. 4, S. 31-37;

⑯ Chipkarte

Bei Chipkarten, die über kontaktlose, elektromagnetische Energie- und/oder Signalübertragung mit einer weiteren, stationären Schaltungseinrichtung zusammenwirken und die mindestens eine integrierte Schaltung und eine mit dieser integrierten Schaltung verbundene Antennenspule enthalten, ist diese Spule bisher gesondert neben der integrierten Schaltung auf einem Trägerkörper angebracht und über Bondverbindungen mit der integrierten Schaltung verbunden. Dies erfordert zusätzliche Arbeitsschritte. Die Spule ist in die integrierte Schaltung mit integriert, vorzugsweise auf den Halbleiterkörper der integrierten Schaltung aufgebracht, z. B. so, daß sich die Windungen der Antennenspule konzentrisch um die aktive Fläche des Halbleiterkörpers erstrecken.

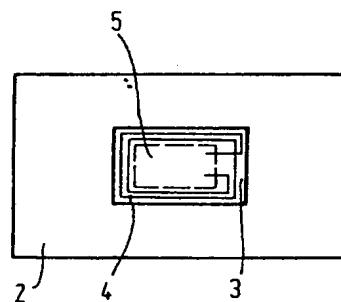


Fig. 2

## Patentanspruch

Chipkarte, die durch kontaktlose, elektromagnetische Energie- und/oder Signalübertragung mit einer weiteren, stationären Schaltungsanordnung zusammenwirkt und die mindestens eine integrierte Schaltung und eine mit dieser integrierten Schaltung verbundene Antennenspule enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenspule auf dem Halbleiterkörper der integrierten Schaltung derart aufgebracht ist, daß sich die Windungen der Antennenspule konzentrisch um die aktive Fläche des Halbleiterkörpers entlang seines Randes erstrecken.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Chipkarte, die durch kontaktlose, elektromagnetische Energie- und/oder Signalübertragung mit einer weiteren, stationären Schaltungsanordnung zusammenwirkt und die mindestens eine integrierte Schaltung und eine mit dieser integrierten Schaltung verbundene Antennenspule enthält.

Eine Anordnung dieser Art ist z. B. aus der DE 31 49 789 C1 bekannt. Auch aus der EP 00 79 047 ist eine Chipkarte bekannt, in der räumlich neben einer integrierten Halbleiterschaltung eine Hoch- bzw. Höchstfrequenzantenne in Form einer quadratischen Metallfläche angeordnet ist.

Bei der praktischen Ausführung einer solchen Anordnung ergeben sich, insbesondere wenn sie als Chipkarte ausgebildet ist, verschiedene Schwierigkeiten dadurch, daß die Spule gesondert neben der in einem Halbleiterchip integrierten Schaltung auf einem Trägerkörper angebracht und über Bondverbindungen sicher mit der integrierten Schaltung verbunden werden muß.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die sich aus der Verbindung von Spule und integrierter Schaltung ergebenden Probleme zu beseitigen und die Antennenspule möglichst platzsparend anzuordnen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Antennenspule auf dem Halbleiterkörper der integrierten Schaltung derart aufgebracht ist, daß sich die Windungen der Antennenspule konzentrisch um die aktive Fläche des Halbleiterkörpers entlang seines Randes erstrecken.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß jegliche Bondverbindungen zwischen der integrierten Schaltung und dem Trägerkörper entfallen und der Trägerkörper keine Leiterbahnen aufzuweisen braucht. Ein wesentlicher Vorteil ist auch, daß die Antennenspule in einem normalen Technologieschritt bei der Herstellung der integrierten Schaltung mit hergestellt wird, und — da sie sich entlang des Randes des Halbleiterkörpers erstreckt — wenig Platz erfordert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Chipkarte mit Schaltungsanordnung nach der Erfindung.

Fig. 2 ebenfalls in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf die in der Chipkarte nach Fig. 1 enthaltene, eine Antennenspule tragende integrierte Schaltung.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine übliche Chipkarte 1, in die ein Träger 2 mit einer darauf befestigten monolithischen integrierten Schaltung 3 angeordnet ist.

Die Fig. 2 zeigt nähere Einzelheiten der auf dem Trä-

ger 2, der aus einem Isoliermaterial besteht, befestigten integrierten Schaltung 3. Diese integrierte Schaltung, die in der Regel durch einen monolithischen Siliciumchip gebildet wird, weist in ihrer Mitte einen Teil 5 auf, in dem die eigentliche, der Signalverarbeitung dienende Schaltung integriert ist. Um dieser Schaltung Signale und gegebenenfalls elektrische Energie zuführen zu können, ist eine Antennenspule 4 vorgesehen, die mit in den Halbleiterkörper integriert ist.

10 Dies kann dadurch geschehen, daß gleichzeitig mit dem Bilden der obersten Leiterbahnebene der integrierten Schaltung auch die Windungen der Antennenspule 4 durch Strukturieren der zu diesem Zweck aufgebrachten Aluminiumschicht gebildet werden. Die Antennenspule ist dann unmittelbar mit der eigentlichen Schaltung 5 verbunden, so daß keine zusätzlichen aufwendigen Arbeitsschritte (Bonden) zum Verbinden der Antennenspule mit der integrierten Schaltung erforderlich sind. Bei den üblichen Abmessungen einer integrierten Schaltung von etwa  $4 \times 6$  bis  $6 \times 8 \text{ mm}^2$  läßt sich ohne Schwierigkeiten eine Spule von 20 Windungen mit einer Windungsbreite von etwa  $20 \mu\text{m}$  aufbringen.

15 Eine solche Spule ist bei einer Arbeitsfrequenz im MHz-Bereich ohne weiteres in der Lage, die erforderlichen Signale und Energie durch induktive Kopplung aufzunehmen, wenn die Chipkarte mit der integrierten Schaltung mit einer stationären Schaltungsanordnung zusammengebracht wird, die ein hinreichend starkes elektromagnetisches Feld entwickelt.

20 Eine mit einer solchen Schaltungsanordnung versehene Chipkarte erfordert keine zusätzlichen Leiterbahnen außerhalb der integrierten Schaltung mehr.

25 Die Chipkarte kann die genormte Dicke von  $0,78 \text{ mm}$  aufweisen, ohne daß es erforderlich ist, die Dicke der integrierten Schaltung durch aufwendige Maßnahmen (Schleifen etc.) zu verringern.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

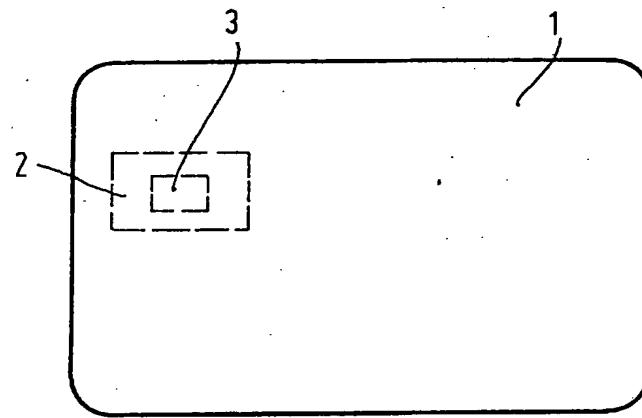


Fig.1

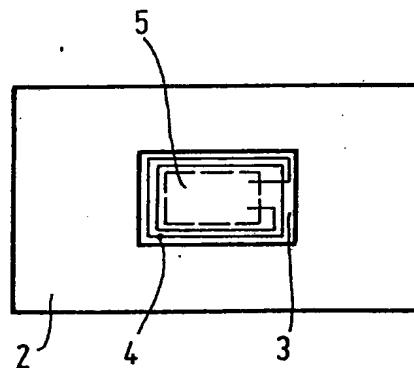


Fig.2